

Distribuições de Probabilidades Distribuições de Probabilidades Binomiais

Felipe Figueiredo

Centro Universitário Anhanguera de Niterói

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias



## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
    - Variáveis Discretas
    - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades Felipe

Figueiredo

Variáveis Aleatórias



## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
    - Variáveis Discretas
    - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Tipos de Variáveis Variáveis Discretas

Variáveis Contínuas

## Variáveis Aleatórias



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Tipos de Variáveis Variáveis Discretas

Variáveis Contínu

Distribuições Discretas

### Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por *x*) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

## Variáveis Aleatórias



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Aleatórias
Tipos de Variáveis

Variáveis Discretas Variáveis Contínua

Distribuições Discretas

#### Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por *x*) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

## Variáveis Aleatórias



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

rigueiredo

Tipos de Variáveis

Variáveis Contínua

Distribuições Discretas

### Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por *x*) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
    - Variáveis Discretas
    - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

de Probabilidades Felipe

Distribuições

Figueiredo

Aleatórias

Variáveis Discretas
Variáveis Contínuas

Distribuições



Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

### Example

Número de filhos em uma família

Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Aleatórias

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Variáveis Discretas

Distribuições Discretas

Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Variáveis Discretas
Variáveis Continua

Distribuições Discretas

#### Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Aleatórias
Tipos de Variáveis

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas

Distribuições Discretas

#### Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

## Representação em tabela



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Example

Seja x o número de filhos em uma família.

O valor esperado E[x] (de filhos por família) é:

$$\sum xP(x) = 0 \times 0.15 + 1 \times 0.30 + 2 \times 0.40 \dots = 1.6$$

Variáveis Aleatórias

Tipos de Variáveis Variáveis Discretas

# Representação gráfica



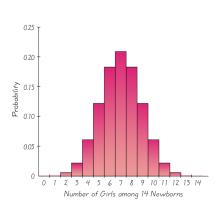


Figura: A distribuição de uma variável discreta (Fonte: Triola, 2004

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Aleatórias

Variáveis Discretas
Variáveis Contínuas

## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
    - Variáveis Discretas
    - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades Felipe

Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Tipos de Variáveis Variáveis Discretas Variáveis Contínuas



Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

### Example

Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
 Expectativa de vida de um paciente terminal

Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Aleatórias

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas

Distribuições



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Aleatórias

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas

Dietribuições

\_ .

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Aleatórias Tipos de Variáveis

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas

Dietribuições

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Aleatórias Tipos de Variáveis

Variáveis Discretas Variáveis Contínuas

Distribuições

**Definition** 

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

## Distribuições de Probabilidade



Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$ , onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \le P(x) \le 1$ , para todo x

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

binomial Probabilidades

binomiais Valor esperado

Representaçã gráfica

## Distribuições de Probabilidade



#### Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$ , onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \le P(x) \le 1$ , para todo x

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

#### Distribuições Discretas

Discretas

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação gráfica

## Distribuições de Probabilidade



Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$ , onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \le P(x) \le 1$ , para todo x

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

binomial Probabilidades

Valor esperado Representação

## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
  - Variáveis Discretas
  - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

A distribuição

Probabilidades

binomiais

Valor esperado

Representação gráfica



#### **Definition**

Um experimento binomial é um experimento de probabilidade que possui as seguintes propriedades:

- O experimento é repetido por um n fixo de tentativas independentes
- Há apenas 2 resultados possíveis em cada tentativa (sucesso e fracasso)
- A probabilidade de sucesso P(S) é a mesma em todas as tentativas
- A variável aleatória x contabiliza o número de sucessos do experimento.

Fonte: Larson & Farber, 2010.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

Discretas A distribuição

oinomial Probabilidades

binomiais Valor esperado

Representação gráfica



#### Definition

Um experimento binomial é um experimento de probabilidade que possui as seguintes propriedades:

- O experimento é repetido por um n fixo de tentativas independentes
- Há apenas 2 resultados possíveis em cada tentativa (sucesso e fracasso)
- A probabilidade de sucesso P(S) é a mesma em todas as tentativas
- A variável aleatória x contabiliza o número de sucessos do experimento.

Fonte: Larson & Farber, 2010.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição

Probabilidades

Valor esperado Representação

4□ > 4@ > 4 ≥ > 4 ≥ > ≥ 90



#### **Definition**

Um experimento binomial é um experimento de probabilidade que possui as seguintes propriedades:

- O experimento é repetido por um n fixo de tentativas independentes
- Há apenas 2 resultados possíveis em cada tentativa (sucesso e fracasso)
- A probabilidade de sucesso P(S) é a mesma em todas as tentativas
- A variável aleatória x contabiliza o número de sucessos do experimento.

Fonte: Larson & Farber, 2010.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição binomial Probabilidades

Probabilidades binomiais

Representação gráfica



#### **Definition**

Um experimento binomial é um experimento de probabilidade que possui as seguintes propriedades:

- O experimento é repetido por um n fixo de tentativas independentes
- Há apenas 2 resultados possíveis em cada tentativa (sucesso e fracasso)
- A probabilidade de sucesso P(S) é a mesma em todas as tentativas
- A variável aleatória x contabiliza o número de sucessos do experimento.

Fonte: Larson & Farber, 2010.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas A distribuição

nomial robabilidades

Probabilidades binomiais

Representação gráfica



#### **Definition**

Um experimento binomial é um experimento de probabilidade que possui as seguintes propriedades:

- O experimento é repetido por um n fixo de tentativas independentes
- Há apenas 2 resultados possíveis em cada tentativa (sucesso e fracasso)
- A probabilidade de sucesso P(S) é a mesma em todas as tentativas
- A variável aleatória x contabiliza o número de sucessos do experimento.

Fonte: Larson & Farber, 2010.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas A distribuição

oinomial Probabilidades

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação gráfica

## Exercício



Os seguintes experimentos são binomiais ou não?

- Um tipo de cirurgia tem 85% de chances de sucesso. Um médico realiza o procedimento em 8 pacientes. A variável aleatória representa o número de cirurgias bem sucedidas.
- 2 Uma jarra contém 5 bolinhas de gude vermelhas, 9 azuis e 6 verdes. Você escolhe 3 bolinhas aleatoriamente sem reposição. A variável aleatória representa o número de bolinhas vermelhas.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

A distribuição

binomial Probabilidades

Valor esperado Representação

## Exercício



Os seguintes experimentos são binomiais ou não?

- Um tipo de cirurgia tem 85% de chances de sucesso. Um médico realiza o procedimento em 8 pacientes. A variável aleatória representa o número de cirurgias bem sucedidas.
- 2 Uma jarra contém 5 bolinhas de gude vermelhas, 9 azuis e 6 verdes. Você escolhe 3 bolinhas aleatoriamente sem reposição. A variável aleatória representa o número de bolinhas vermelhas.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição binomial

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação

### Exercício



Os seguintes experimentos são binomiais ou não?

- Um tipo de cirurgia tem 85% de chances de sucesso. Um médico realiza o procedimento em 8 pacientes. A variável aleatória representa o número de cirurgias bem sucedidas.
- Uma jarra contém 5 bolinhas de gude vermelhas, 9 azuis e 6 verdes. Você escolhe 3 bolinhas aleatoriamente sem reposição. A variável aleatória representa o número de bolinhas vermelhas.

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição binomial

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação gráfica

## Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
  - Variáveis Discretas
  - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

> distribuição nomial

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Prohabilidades hinomiais

Valor esperado

Notação

número de tentativas

p = P(S)probabilidade de sucesso (por tentativa)

q = P(F)probabilidade de fracasso (por tentativa) Χ

contagem de sucessos



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis

Distribuições Discretas

binomial

Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação

#### Fórmula

$$P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$$

Obs: n! é o fatorial de n.

## Exemplo



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Prohabilidades

hinomiais

Valor esperado

### Example

Cirurgias de microfraturas no joelho tem 75% de chance de sucesso em pacientes com joelhos degenerativos. A cirurgia é realizada em 3 pacientes.

Qual é a probabilidade da cirurgia ser bem sucedida em exatamente 2 pacientes?

## Exemplo



#### Dados

$$n = 3$$

• 
$$p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$$

$$P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$$

### Resolução

$$P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!}(0.75)^2(0.25)^{(3-2)}$$

• 
$$P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

omial

#### Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação gráfica

## Exemplo



#### Dados

• 
$$p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$$

$$P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$$

### Resolução

$$P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!}(0.75)^2(0.25)^{(3-2)}$$

• 
$$P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas A distribuição

Probabilidades

#### Probabilidades binomiais

Valor esperado Representação gráfica



#### Dados

- n = 3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

### Posoluoão

$$P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!} (0.75)^2 (0.25)^{(3-2)}$$

• 
$$P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

binomial Probabilidades

#### Probabilidades binomiais



#### **Dados**

- n = 3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

### Posoluoão

$$P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!} (0.75)^2 (0.25)^{(3-2)}$$

• 
$$P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

binomial Probabilidades

#### Probabilidades binomiais



#### **Dados**

- n = 3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

### D - - - l - - ~ -

- $P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!} (0.75)^2 (0.25)^{(3-2)}$
- $P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

> distribuição nomial

#### Probabilidades binomiais



#### **Dados**

- n = 3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

# Resolução

- $P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!}(0.75)^2(0.25)^{(3-2)}$
- $P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas A distribuição

Probabilidades

#### Probabilidades binomiais



#### **Dados**

- n = 3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

# Resolução

•  $P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!}(0.75)^2(0.25)^{(3-2)}$ 

• 
$$P(2) = \frac{6}{(1)(2)}(0.75)^2(0.25)^1 \approx 0.422$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição pinomial

#### Probabilidades binomiais



#### **Dados**

- n=3
- x = 2
- $p = 0.75 \Rightarrow q = 0.25$
- $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$

# Resolução

- $P(2) = \frac{3!}{(3-2)!2!} (0.75)^2 (0.25)^{(3-2)}$   $P(2) = \frac{6}{(1)(2)} (0.75)^2 (0.25)^1 \approx 0.422$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Probabilidades

#### hinomiais

Valor esperado

### Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
  - Variáveis Discretas
  - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades Felipe

Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição pinomial Probabilidados

binomiais

Valor esperado Representação

### Valor esperado, variância e DP



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

binomial binomiais

Valor esperado

Representação

• Média:  $\mu = np$ 

• Variância:  $\sigma^2 = npq$ 

• Desvio Padrão:  $\sigma = \sqrt{npq}$ 

### Valor esperado, variância e DP



Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

binomial binomiais

Valor esperado

Representação

Média: μ = np

• Variância:  $\sigma^2 = npq$ 

• Desvio Padrão:  $\sigma = \sqrt{npq}$ 

## Valor esperado, variância e DP



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

binomial

binomiais

Valor esperado

Representação

Média: μ = np

• Variância:  $\sigma^2 = npq$ 

• Desvio Padrão:  $\sigma = \sqrt{npq}$ 



### Example

Em uma cidade, cerca de 56% dos dias são nublados. Encontre o valor esperado de dias nublados no mês de junho.

#### Dados

n = 30

p = 0.56, q = 0.44

#### Resolução

$$E[x] = \mu = np = (30)(0.56) = 16.8$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições

Discretas

inomial Probabilidades

Valor esperado

Panracantação



### Example

Em uma cidade, cerca de 56% dos dias são nublados. Encontre o valor esperado de dias nublados no mês de junho.

#### **Dados**

- n = 30
- p = 0.56, q = 0.44

### Resolução

$$E[x] = \mu = np = (30)(0.56) = 16.8$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

Discretas A distribuição

> oinomial Probabilidades

Valor esperado

Representação



### Example

Em uma cidade, cerca de 56% dos dias são nublados. Encontre o valor esperado de dias nublados no mês de junho.

#### **Dados**

- n = 30
- p = 0.56, q = 0.44

$$E[x] = \mu = np = (30)(0.56) = 16.8$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Valor esperado



### Example

Em uma cidade, cerca de 56% dos dias são nublados. Encontre o valor esperado de dias nublados no mês de junho.

#### **Dados**

- *n* = 30
- p = 0.56, q = 0.44

### Posolucão

$$E[x] = \mu = np = (30)(0.56) = 16.8$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

Discretas A distribuição

Probabilidades

Valor esperado

Representação



### Example

Em uma cidade, cerca de 56% dos dias são nublados. Encontre o valor esperado de dias nublados no mês de junho.

#### **Dados**

- n = 30
- p = 0.56, q = 0.44

# Resolução

$$E[x] = \mu = np = (30)(0.56) = 16.8$$

Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

Discretas A distribuição

Probabilidades

Valor esperado

Representação gráfica



Distribuições de Probabilidades

> Felipe Figueiredo

A distribuição binomial

binomiais

Valor esperado

Representação

### Interpretação

Em média, há 16.8 dias nublados no mês de junho (valor esperado).

### Sumário



- Variáveis Aleatórias
  - Tipos de Variáveis
  - Variáveis Discretas
  - Variáveis Contínuas
- Distribuições de Probabilidade Discretas
  - A distribuição binomial
  - Probabilidades binomiais
  - Valor esperado
  - Representação gráfica

Distribuições de Probabilidades Felipe

Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

> A distribuição binomial Probabilidade:

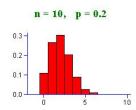
binomiais

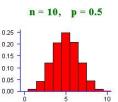
Valor esperado

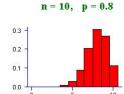
Representação gráfica

# Representação gráfica









Distribuições de Probabilidades Felipe

Figueiredo

Variáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

A distribuição binomial Probabilidades binomiais Valor esperado

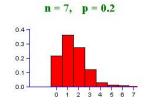
Representação gráfica

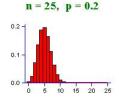
### Aumentando o tamanho da amostra

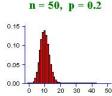


 Quanto maior o tamanho n da amostra, mais "suave" a distribuição binomial, e mais simétrica

 O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva







de Probabilidades Felipe Figueiredo

Distribuições

Variáveis

Distribuições Discretas

Discretas

A distribuição

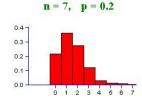
Probabilidade: binomiais

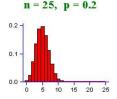
### Aumentando o tamanho da amostra

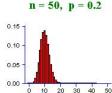


 Quanto maior o tamanho n da amostra, mais "suave" a distribuição binomial, e mais simétrica

 O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva







dades Felipe Figueiredo

Distribuições de Probabili-

Variáveis

Distribuições Discretas

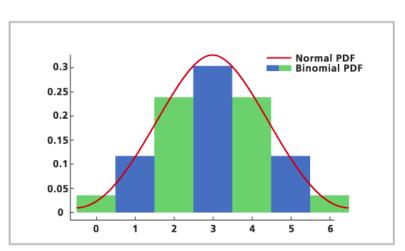
Discretas
A distribuição

Probabilidades binomiais

Representação gráfica

### Aumentando o tamanho da amostra





Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

/ariáveis Aleatórias

Distribuições Discretas

binomial
Probabilidades
binomiais
Valor esperado

Representação gráfica

(Vídeos: Galton board e Galton machine)